

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

①

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-077633

(43)Date of publication of application : 15.03.2002

(51)Int.Cl.

H04N 1/413  
G06T 5/00  
G06T 7/40  
H04N 1/387  
H04N 1/40  
H04N 1/60  
H04N 1/403  
H04N 1/46  
H04N 7/30

(21)Application number : 2000-256131

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 25.08.2000

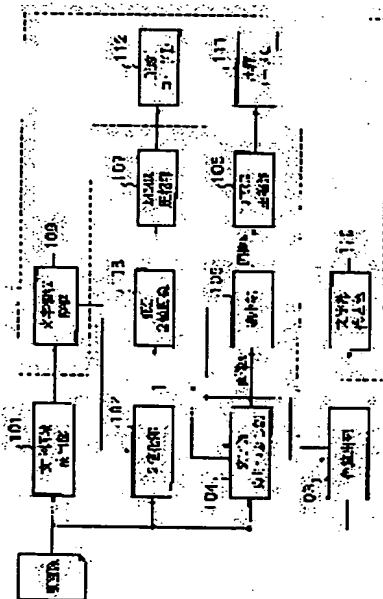
(72)Inventor : TODA YUKARI

## (54) APPARATUS AND METHOD OF IMAGE PROCESSING

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an apparatus of image processing, a method of image processing capable of compressing images with efficiency along with keeping image quality, and its recording medium.

**SOLUTION:** The apparatus comprises a character region detecting means 101 to produce character region coordinates 109 as positional data in the character region with extraction of the character region from multivalued image data, a binarizing part 102 to produce binary image data 108 by binarizing the multivalued image data in the character region, a color calculating part 103 to produce color data 110 of characters by calculating a typical color in the character region, a paint-out part 104 for character part to produce character-less multivalued image data A by converting the multivalued image data by using the multivalued image data in a region other than the character region, a reduction part 105 to produce a reduced character-less multivalued image data by reducing the resolution of the data A, a JPEG compression part 106 to perform JPEG compression for the reduced character-less multivalued image data and an MMR compression part to perform an MMR compression for binary image data in the character region.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-77633

(P2002-77633A)

(43)公開日 平成14年3月15日(2002.3.15)

(51)Int.Cl.		識別記号	F I		テマコード(参考)	
H 0 4 N	1/413		H 0 4 N	1/413	D	5 B 0 5 7
G 0 6 T	5/00	2 0 0	G 0 6 T	5/00	2 0 0 Z	5 C 0 5 9
	7/40	1 0 0		7/40	1 0 0 A	5 C 0 7 6
H 0 4 N	1/387	1 0 1	H 0 4 N	1/387	1 0 1	5 C 0 7 7
	1/40			1/40	F	5 C 0 7 8
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁) 最終頁に続く						

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 12 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-256131(P2000-256131)

(22)出願日 平成12年8月25日(2000.8.25)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 戸田 ゆかり

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康德 (外2名)

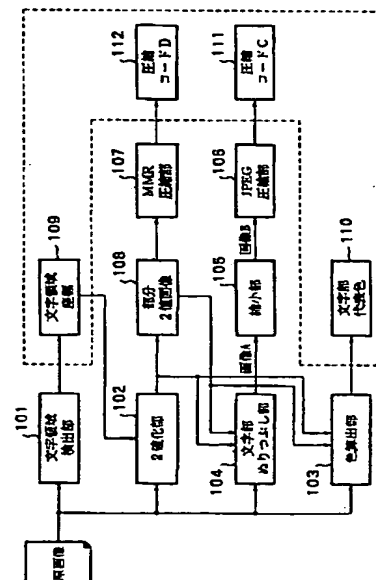
**最終頁に続く**

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】画質を保ちながら効率良く画像を圧縮する画像処理装置、画像処理方法並びにその記憶媒体を提供すること。

【解決手段】 多値画像データから文字領域を抽出し、該文字領域の位置データとしての文字領域座標109を生成する文字領域検出部101と、文字領域の多値画像データを2値化して、2値画像データ108を生成する2値化部102と、文字領域の代表色を算出し、文字の色データ110を生成する色算出部103と、文字以外の領域の多値画像データを用いて、前記文字領域の多値画像データを変換し、文字なし多値画像データAを生成する文字部塗りつぶし部104と、文字なし多値画像データAの解像度を落として縮小文字なし多値画像データを生成する縮小部105と、縮小文字なし多値画像データをJPEG圧縮するJPEG圧縮部106と、文字領域2値画像データをMMR圧縮するMMR圧縮部と、を有することを特徴とする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】多値画像データから文字領域を抽出し、該文字領域の位置データを生成する抽出手段と、前記文字領域の多値画像データを2値化して、文字領域2値画像データを生成する2値化手段と、前記文字領域の代表色を算出し、文字の色データを生成する色算出手段と、文字以外の領域の多値画像データを用いて、前記文字領域の多値画像データを変換し、文字なし多値画像データを生成する変換手段と、前記文字なし多値画像データの解像度を落として縮小文字なし多値画像データを生成する解像度変換手段と、前記縮小文字なし多値画像データを圧縮する第1圧縮手段と、前記文字領域2値画像データを圧縮する第2圧縮手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】更に、前記解像度変換手段での解像度変換パラメータを制御する制御手段を有することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】前記制御手段は、前記文字なし多値画像データを直交変換した場合に、高周波成分が小さい前記文字なし多値画像データに対しては、高周波成分が大きい前記文字なし多値画像データに比して、より低解像度に変換するように、前記解像度変換パラメータを制御することを特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項4】前記制御手段は、前記文字なし多値画像データに微分フィルタを施し、その絶対値の合計数の小さい前記文字なし多値画像データに対しては、絶対値の合計数の大きい高周波成分が大きい前記文字なし多値画像データに比して、より低解像度に変換するように、前記解像度変換パラメータを制御することを特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項5】前記第1圧縮手段はJ P E G圧縮準拠であることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項6】前記第2圧縮手段はMMR圧縮準拠であることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項7】前記位置データ、前記色データ、及び前記第1、第2圧縮手段の出力を結合後、さらに可逆の圧縮法で圧縮する第3圧縮手段を、更に有することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項8】前記請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の画像処理装置によって、圧縮された画像を伸長するための画像処理装置であって、前記第1圧縮手段で圧縮された前記縮小文字なし多値画像データを伸長する第1伸長手段と、前記第2圧縮手段で圧縮された前記文字領域2値画像データを伸長する第2伸長手段と、前記縮小文字なし多値画像データの解像度を上げて前記文字なし多値画像データを生成する解像度変換手段と、

2

前記位置データ及び色データを入力し、前記文字領域2値画像データ及び前記文字なし多値画像データから、前記多値画像データを生成する画像合体手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項9】多値画像データから文字領域を抽出し、該文字領域の位置データを生成する抽出工程と、前記多値画像データの内、前記文字領域のデータを2値化して、文字領域2値画像データを生成する2値化工程と、前記文字領域の代表色を算出し、文字の色データを生成する色算出工程と、前記多値画像データの内、文字以外の領域のデータを用いて、前記文字領域のデータを変換し、前記多値画像データから文字のみが削除された、文字なし多値画像データを生成する変換工程と、前記文字なし多値画像データの解像度を落として縮小文字なし多値画像データを生成する解像度変換工程と、前記縮小文字なし多値画像データを圧縮する第1圧縮工程と、前記文字領域2値画像データを圧縮する第2圧縮工程と、を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項10】多値画像データを圧縮する圧縮プログラムを格納したコンピュータ可読メモリであって、前記圧縮プログラムは、多値画像データから文字領域を抽出し、該文字領域の位置データを生成する抽出工程のコードと、前記多値画像データの内、前記文字領域のデータを2値化して、文字領域2値画像データを生成する2値化工程のコードと、前記文字領域の代表色を算出し、文字の色データを生成する色算出工程のコードと、前記多値画像データの内、文字以外の領域のデータを用いて、前記文字領域のデータを変換し、前記多値画像データから文字のみが削除された、文字なし多値画像データを生成する変換工程のコードと、前記文字なし多値画像データの解像度を落として縮小文字なし多値画像データを生成する解像度変換工程のコードと、前記縮小文字なし多値画像データを圧縮する第1圧縮工程のコードと、前記文字領域2値画像データを圧縮する第2圧縮工程のコードと、を含むことを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像処理装置、及び方法、並びにこの方法を実現する記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、スキヤナの普及により文書の電子化が進んでいる。電子化された文書をフルカラービットマップ形式で記憶しようとする、例えば、A4サイズの場合では300dpiで約24Mバイトにもなり、必要なメモリが膨大になる。このような大容量のデータは、メールに添付して送信するのに適したサイズとはいえない。そこで、フルカラー画像を圧縮することが通常行われており、その圧縮方式としてJPEGが知られている。JPEGは写真などの自然画像を圧縮するには非常に効果も高く、画質も良い。しかし一方で、文字部などの高周波部分をJPEG圧縮すると、モスキートノイズと呼ばれる画像劣化が発生し、圧縮率も悪い。そこで、領域分割を行い、文字領域を抜いた下地部分のJPEG圧縮と、色情報付き文字領域部分のMMR圧縮を作成し、解凍時は白部分はJPEG画像を透過し、黒部分は代表文字色を載せて表現する方法があった。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記方法で画質を保ちながら実現できる圧縮率は十分とはいえなかった。

【0004】本発明は上記従来技術の課題を解決するために成されたものであり、画質を保ちながら効率良く画像を圧縮する画像処理装置、画像処理方法並びにその記憶媒体を提供することを目的とする。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係る装置は、多値画像データから文字領域を抽出し、該文字領域の位置データを生成する抽出手段と、前記文字領域の多値画像データを2値化して、文字領域2値画像データを生成する2値化手段と、前記文字領域の代表色を算出し、文字の色データを生成する色算出手段と、文字以外の領域の多値画像データを用いて、前記文字領域の多値画像データを変換し、文字なし多値画像データを生成する変換手段と、前記文字なし多値画像データの解像度を落として縮小文字なし多値画像データを生成する解像度変換手段と、前記縮小文字なし多値画像データを圧縮する第1圧縮手段と、前記文字領域2値画像データを圧縮する第2圧縮手段と、を有することを特徴とする。

【0006】更に、前記解像度変換手段での解像度変換パラメータを制御する制御手段を有することを特徴とする。

【0007】前記制御手段は、前記文字なし多値画像データを直交変換した場合に、高周波成分が小さい前記文字なし多値画像データに対しては、高周波成分が大きい前記文字なし多値画像データに比して、より低解像度に変換するように、前記解像度変換パラメータを制御することを特徴とする。

【0008】前記制御手段は、前記文字なし多値画像データに微分フィルタを施し、その絶対値の合計数の小

い前記文字なし多値画像データに対しては、絶対値の合計数の大きい高周波成分が大きい前記文字なし多値画像データに比して、より低解像度に変換するように、前記解像度変換パラメータを制御することを特徴とする。

【0009】前記第1圧縮手段はJPEG圧縮手段であることを特徴とする。

【0010】前記第2圧縮手段はMMR圧縮手段であることを特徴とする。

【0011】前記位置データ、前記色データ、及び前記第1、第2圧縮手段の出力を結合後、さらに可逆の圧縮法で圧縮する第3圧縮手段を、更に有することを特徴とする。

【0012】前記画像処理装置によって、圧縮された画像を伸長するための画像処理装置であって、前記第1圧縮手段で圧縮された前記縮小文字なし多値画像データを伸長する第1伸長手段と、前記第2圧縮手段で圧縮された前記文字領域2値画像データを伸長する第2伸長手段と、前記縮小文字なし多値画像データの解像度を上げて前記文字なし多値画像データを生成する解像度変換手段と、前記位置データ及び色データを入力し、前記文字領域2値画像データ及び前記文字なし多値画像データから、前記多値画像データを生成する画像合体手段と、を有することを特徴とする。

【0013】上記目的を達成するため、本発明に係る方法は、多値画像データから文字領域を抽出し、該文字領域の位置データを生成する抽出工程と、前記多値画像データの内、前記文字領域のデータを2値化して、文字領域2値画像データを生成する2値化工程と、前記文字領域の代表色を算出し、文字の色データを生成する色算出工程と、前記多値画像データの内、文字以外の領域のデータを用いて、前記文字領域のデータを変換し、前記多値画像データから文字のみが削除された、文字なし多値画像データを生成する変換工程と、前記文字なし多値画像データの解像度を落として縮小文字なし多値画像データを生成する解像度変換工程と、前記縮小文字なし多値画像データを圧縮する第1圧縮工程と、前記文字領域2値画像データを圧縮する第2圧縮工程と、を有することを特徴とする。

【0014】上記目的を達成するため、本発明に係る記憶媒体は、多値画像データを圧縮する圧縮プログラムを格納したコンピュータ可読メモリであって、前記圧縮プログラムは、多値画像データから文字領域を抽出し、該文字領域の位置データを生成する抽出工程のコードと、前記多値画像データの内、前記文字領域のデータを2値化して、文字領域2値画像データを生成する2値化工程のコードと、前記文字領域の代表色を算出し、文字の色データを生成する色算出工程のコードと、前記多値画像データの内、文字以外の領域のデータを用いて、前記文字領域のデータを変換し、前記多値画像データから文字のみが削除された、文字なし多値画像データを生成する

5

変換工程のコードと、前記文字なし多値画像データの解像度を落として縮小文字なし多値画像データを生成する解像度変換工程のコードと、前記縮小文字なし多値画像データを圧縮する第1圧縮工程のコードと、前記文字領域2値画像データを圧縮する第2圧縮工程のコードと、を含むことを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成要素の相対配置、数式、数値等は、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【0016】（第1の実施の形態）図1に本実施の形態の構成図を示す。

【0017】101は入力した原画像から文字領域を検出して複数の文字領域の座標109を作成する文字領域検出部である。102は上記文字領域座標を入力し、原画像の文字領域部分の2値画像108を作成する二値化部である。103は上記二値画像の黒部分と原画像を参照しながら黒部分の代表色110を算出する色算出部である。104は上記二値画像（黒）の領域を原画像から抜いて、その周りの色で塗りつぶし画像Aを作成する文字部塗りつぶし部である。105は画像Aを入力し、縮小して画像Bを作成する縮小部である。106は画像Bを入力し、JPEG圧縮して圧縮コードC（112）を作成するJPEG圧縮部である。107は上記複数の二値画像を入力しMMR圧縮して複数の圧縮コードD（112）を作成するMMR圧縮部である。最終的に破線で囲まれた、109から112までのデータを結合してこれが圧縮データとなる。

【0018】図3は、文字領域検出部での処理を説明するフローチャートである。

【0019】ステップS301にてカラー画像を入力し、間引いて解像度を落しながら輝度変換を行い、輝度画像Jを作成する。例えば原画像がRGB24ビット300dpiだとすると、縦方向、横方向とも4画素ごとに

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$$

の演算を行い、新しい画像Jを作成すると画像JはY8ビット75dpiの画像となる。ステップS302にて輝度データのヒストグラムを取り、二値化閾値Tを算出する。次にステップS303にて輝度画像JをTにて二値化し、二値画像Kを作成する。更にステップS304にて黒画素の輪郭線追跡を行いすべての黒領域をラベル付けする。次に、ステップS305にて黒領域中の文字らしい領域を判定する。ステップS306にて形や位置から結合するものを結合する。

【0020】一例を示す。例えば図4に示すカラー原稿を入力し、間引いて輝度変換したもののヒストグラムを

6

取ると図5のようになる。このヒストグラムから平均、分散、などのデータを利用して閾値 $T = 150$ を算出し、二値化した画像は図6のようになる。図6の黒画素の輪郭線追跡を行い、すべてをラベリングして、例えば、横幅が閾値以下、または高さが閾値以下の黒画素の集まりのみ文字として許すと図7に示す黒画素の集まりが文字領域となる（実際にこのような画像が作成されるわけではなく、イメージである）。

【0021】これらの黒画素の集まりを位置の近さや横幅、高さの一致からグループ化していくと、図8に示すような17個の文字領域が検出できる。これらの座標データが図1の109に格納される。

【0022】カラー画像の2値化をおこなうのではなく、微分フィルタをかけ、すべての画素の近隣の画素とのエッジ量を算出し、そのエッジ量を二値化することにより得られた二値画像を同様に輪郭線追跡をして文字領域を検出してもよい。

【0023】2値化部102にて、上記の方法にて得られた17個の文字領域の二値画像を作成する。この二値画像は、例えば文字領域検出部にて算出したTにて二値化しても良いし、その領域ごとにヒストグラムを取ってその文字領域により最適な二値化閾値を算出しても良い。図5に示した全面のヒストグラムに比べて、文字領域一部分の輝度ヒストグラムは、図9のようなシンプルな形が期待できるので、閾値の決定は容易である。901は下地色の集合であり、902は文字色の集合である。

【0024】上記二値化結果を利用した文字部塗りつぶし部104の処理の一例を図10と図11を用いて説明する。

【0025】グラデーション画像を背景とし、ABCという青色の文字が中央付近に描かれた、図10(a)のような画像を原画像とする。この原画像から(b)のような1つの文字領域の2値画像を得たとする。本実施の形態では、全画像を $32 \times 32$ の領域（以下、パーツ）に分割し、パーツごとに処理をおこなう。図10(c)にパーツごとに分けた様子を示す。この図では簡単に説明するため、 $5 \times 4$ のパーツに分割した状態を示している。各領域の左上の数字はパーツ番号を示す。このように分割した場合、パーツ00～04, 10, 14, 20, 24, 30～35は、ステップS1103において文字領域がないと判断されるため、処理は行われずに、次のパーツに進む。パーツ11に対しては、ステップS1104に進み、対応する二値画像を参照し、二値画像の白部分に対応するカラー画像のRGB値（またはYUV等でも良い）の平均値 $ave\_color$ を算出する。次にステップS1105において、対応する二値画像を参照し、黒画素に対応する画素の濃度データを上記 $ave\_color$ とする。以上の処理を文字領域の存在するパーツ12, 13, 21, 22, 23に繰り返

す。

【0026】このようにして、文字の存在する部分の周りの画素の平均値を埋めることができる。この画像を縮小部105にて縮小する。本実施の形態では単純間引きとする。ちなみに、この縮小と文字部塗りつぶし処理は順番を逆にしても構わない。その場合、二値画像とカラー画像の位置のずれに気を付ける必要がある。

【0027】一方、上記二値化結果を利用した文字色算出部の一例を図12に示す。本実施の形態では部分二値化結果108の結果を利用したがその限りでなく、例えば文字領域の座標とカラー画像のみ入力し、カラー画像を改めて二値化した結果を利用して色算出処理を行っても良い。抽出されたすべての文字領域ごとに処理を行うので、ステップS1201では未処理の文字座標があるかどうかチェックし、あったらステップS1202にすすみ、無かったらendにすすむ。ステップS1202にてその文字座標が参照する二値画像の細線化処理を行い、スキャナ読み込み時の下地から文字部への変化部にあたる黒を減らしていき、新しい二値画像newbiを作成する。次にステップS1203にてnewbiの黒画素に対応する原画像のRGBのそれぞれの値のヒストグラムを取る（もちろん、YUV等の他の色空間でも構わない）。ステップS1204にてRGBそれぞれの代表値を算出する。例えば、一番大きな値でも良い。またはヒストグラムのステップ数を少なくして大まかなヒストグラムで一番大きな値を得た後に、このヒストグラムに存在する細かなヒストグラムで一番大きな値を得る方法でもよい。

【0028】後者のような方法を取ることににより、図13に示したようなヒストグラムからノイズ1302に惑わされることなく真の代表値1301を得ることができる。図を使用して詳細に説明をすると、細かなヒストグラムとしては例えば8ビットのRデータから256段階のヒストグラム（図13に示す）が得られるわけだが、これの最大値は1302になり、これは真の代表値ではない。そこで、ヒストグラムをオーバーラップする64の幅にわけ、8段階のものを256段階のヒストグラムから再計算する。それを0から8に示したが、0と8は32幅しかない。この再計算により代表値は⑥に存在することがわかり、⑥内の最大値を検索して1301を得ることができる。以上の処理をすべての文字座標に繰り返すことにより、すべての文字座標に1つつ代表色を算出される。

【0029】最後に部分二値画像108のそれぞれをMMR圧縮し、圧縮コードDを作成し、また、縮小画像Bの適当な量子化テーブルを利用してJPEG圧縮を行い圧縮コードCを作成する。文字領域座標（109）、文字部代表色（110）、圧縮コードC（111）、圧縮コードD（112）の4つをまとめたフォーマットを必要ならば作成する。

【0030】このフォーマットは、PDFであってもよいし、XMLであっててもよい。

【0031】図2に伸長時の構成図を示す。

【0032】201は圧縮コードCを入力し、JPEG伸長処理を行い多値画像Eを作成するJPEG伸長部である。202は圧縮コードを入力し二値画像Fを作成するMMR伸長部である。203は多値画像Eを入力し、拡大して画像Gを作成する拡大部である。204は文字領域の座標と代表色を入力し、上記二値画像Fを参照しながら白部分は画像Gを、黒部分は代表色を選択し、最終的な画像である画像H207を作成する画像合体部である。

【0033】図14に合体処理204の結果例を示す。まず図14（a）に圧縮コードCのJPEG伸長結果を示す。JPEG圧縮の量子化非可逆方式を利用すると図10（c）とは微妙に画素値が異なるデータとなっている。しかし、文字部を抜く前の原画像をJPEG非可逆圧縮方式で圧縮する場合と比較して、同じ量子化テーブルを利用した場合において画素値の変化は少ない。二値画像（b）を参照して黒画素の対応するところの画像（a）上に代表色（20, 30, 255）データをのせ、最終的に（c）のような画像ができ上がる。これが伸長画像207となる。

【0034】このように、本実施の形態によれば、低周波部分（主に自然画領域）は解像度をそれほど必要としないが階調が必要であり、高周波部分（主に文字領域）は解像度が必要であるが階調をそれほど必要としないという人間の目の特性を利用して、文字部以外の下地画像は解像度を落すことにより、圧縮率を高めることができる。例えば、200分の1の圧縮率を実現することができ、Eメール添付もネットワークの妨げにならず、画像操作も軽やかであって、なおかつ高画質な画像が提供できる。

【0035】なお、本実施の形態では二値化102にて部分的な文字領域のみ二値化した但那の限りでなく、例えば、101文字領域検出にて使用した二値画像をそのまま利用してもよい。その場合、構成は図15のようになる。

【0036】また、文字部塗りつぶし部104、色算出部103において使用する二値画像を108の結果を利用したが、その限りでなく、それぞれ最適な二値化手段を104、103内にて保持しても良い。その場合、構成は図16に示すようになる。

【0037】また、本実施の形態では文字領域検出部において図3の306に示すように形や位置が似ているものを最後に結合したがその限りでなく、結合しなくても良い。その場合、図4の画像の結果は文字領域が100個以上抽出されるがその後の色算出処理が細やかに行えるので、例えば1行中の20文字のうちほとんどが黒で一部が赤かったりする場合も色の変化に細かく対応でき

る。

【0038】また、本実施の形態では輝度の低い下地上の輝度の高い文字（反転文字）の処理が不可能であるが、例えば、図17に示す構成にすれば可能となる。1701は微分処理部であり、図18に示しような微分フィルタを注目画素を中心にかけ、その絶対値が閾値を超えたら黒、超えなかったら白というように二値化していく。図18(a)は1次微分フィルタであり、上は横線を検出することができ、下は縦線を検出することができる。2つのフィルタの絶対値の合計を利用すると斜め線を検出することができる。また、斜め線用フィルタを利用しても良い。図18(b)は二次微分フィルタで全方向に対応した物である。二次微分フィルタも横方向、縦方向、と作成することも可能である。このようなフィルタを全面素にかけ、微分二値画像1702を作成する。この時前画素でなく間引きながらフィルタをかけることによって同時に解像度を落すことも可能である。以上のように作成された二値画像に図3の304からの処理を行えば反転文字も含んだ文字領域座標を検出することができる。

【0039】また、反転文字も対象にした場合には二値化部1703も対応しなければならない。反転文字領域も文字領域として抽出された場合、本実施の形態では図9のパターンしか入ってこない想定していたが、図19に示すような3パターンの多値データが主に入ってくることになる。(b)が反転文字であり、(c)が同一のグレー下地上に黒文字と白文字の2色が存在するケースである。これらの3パターンを考慮して二値化部1703ではA点とB点を検出し、AとBに挟まれた領域は白、その他は黒の二値化処理を行うと良い。または、(c)のケースは考えずに、下地と文字部を分ける1つの閾値を検出し、反転パターンであれば反転する処理を行えば良い。

【0040】このように反転文字領域も対応すればJPEG圧縮される画像上には実施の形態1では残っていた反転文字領域も文字部塗りつぶしによりスムージングされるので、圧縮効率も良く、またその反転文字部も解像度やモスキートノイズの劣化なしに圧縮することが可能となる。

【0041】(第2の実施の形態)上記第1の実施の形態では縮小部105における縮小の程度はどの画像も一定としたが、本実施の形態では、図20に示すように解像度変換の縮小パラメータ（例えば、2分の1、4分の1など）を決定する縮小パラメータ制御部2001を設ける。

【0042】この縮小パラメータ制御部2001は、例えば、画像Aの全面を8×8毎に直交変換を行い、直交変換結果の高周波部の係数が大きい領域が閾値以上存在したら、縮小は2分の1、閾値以下であったら縮小は4分の1など調整する。

【0043】また、この縮小パラメータは2段階には限らず、例えば3段階（縮小しない、2分の1、4分の1）にすることも可能である。これにより、高周波部分の極端な縮小が避けられ、画質劣化を防ぐ効果がある。

【0044】また、この縮小パラメータ決定には、画像に微分フィルタをかけ、その絶対値の総和から切り替える方法も考えられる。この方法の場合、隣り合った画素値の差の総和が閾値m以上であれば、縮小しない、n以上であれば、2分の1、n未満なら4分の1などにしてもよい。

【0045】本実施の形態により、解像度変換のより細かい制御が可能となり、画質を一層向上させることができる。

【0046】(他の実施の形態)なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタ等）から構成されるシステムの1部として適用しても、1つの機器（例えば複写機、ファクシミリ装置）からなる装置の1部に適用してもよい。

【0047】また、本発明は上記実施の形態を実現するための装置及び方法のみに限定されるものではなく、上記システム又は装置内のコンピュータ（CPU或いはMPU）に、上記実施の形態を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、このプログラムコードに従って上記システム或いは装置のコンピュータが上記各種デバイスを動作させることにより上記実施の形態を実現する場合も本発明の範疇に含まれる。

【0048】またこの場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が上記実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、及びそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、具体的には上記プログラムコードを格納した記憶媒体は本発明の範疇に含まれる。

【0049】このようなプログラムコードを格納する記憶媒体としては、例えばフロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、DVD、磁気テープ、不揮発性のメモリアード、ROM等を用いることができる。

【0050】また、上記コンピュータが、供給されたプログラムコードのみに従って各種デバイスを制御することにより、上記実施の形態の機能が実現される場合だけではなく、上記プログラムコードがコンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）、或いは他のアプリケーションソフト等と共同して上記実施の形態が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の範疇に含まれる。更に、この供給されたプログラムコードが、コンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後、そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能格納ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって



11

上記実施の形態が実現される場合も本発明の範疇に含まれる。

# 【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、画質を保ちながら効率良く画像を圧縮する画像処理装置、画像処理方法並びにその記憶媒体を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る圧縮装置のブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る伸長装置のブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態の文字領域検出部の処理を示すフローチャートである。

【図4】本発明の第1の実施の形態の文字領域検出処理を説明するための原画像の例を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態の文字領域検出処理を説明するためのヒストグラムを示す図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態の文字領域検出処理を説明するための2値画像の例を示す図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態の文字領域検出処理を説明するための文字領域画像の例を示す図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態の文字領域検出処理を説明するための文字領域部分の例を示す図である。

【図9】本発明の第1の実施の形態の二値化部109に

12

入力される文字領域のヒストグラム結果の例を示す図である。

【図10】本発明の第1の実施の形態の文字部塗りつぶし処理を説明するための図である。

【図11】本発明の第1の実施の形態の文字部塗りつぶし処理を説明するためのフローチャートである。

【図12】本発明の第1の実施の形態に係る色算出部の処理を説明するためのフローチャートである。

【図13】本発明の第1の実施の形態に係る色算出部の代表値算出処理の一例を説明するための図である。

【図14】本発明の第1の実施の形態に係る伸長装置の合体部204の説明をするための図である。

【図15】本発明の第1の実施の形態の変形例を示すブロック図である。

【図16】本発明の第1の実施の形態の変形例を示すブロック図である。

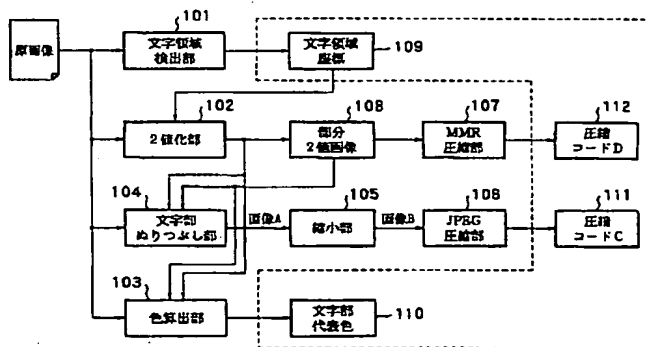
【図17】反転文字にも対応した第1の実施の形態の変形例を示すブロック図である。

【図18】第1の実施の形態の変形例における微分処理のフィルタ例を示す図である。

【図19】第1の実施の形態の変形例における二値化部1703に輸入される領域のヒストグラムパターンを示す図である。

【図20】本発明の第2の実施の形態に係る縮小装置を示すブロック図である。

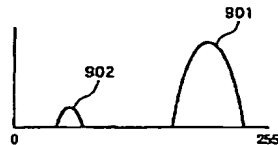
【図1】



【図5】



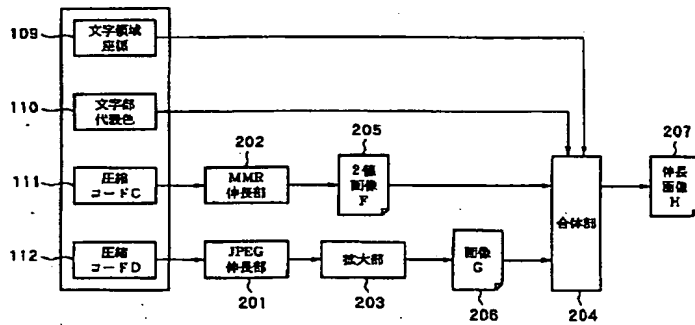
【図9】



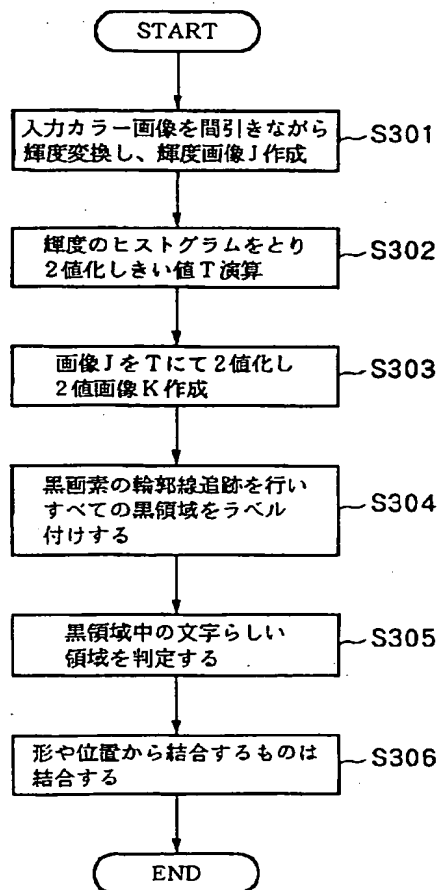
【図4】



【図2】



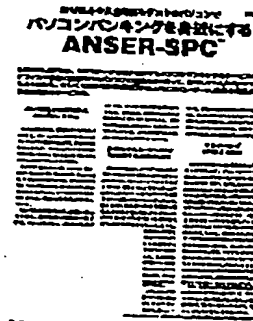
【図3】



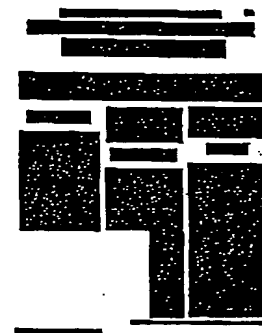
【図6】



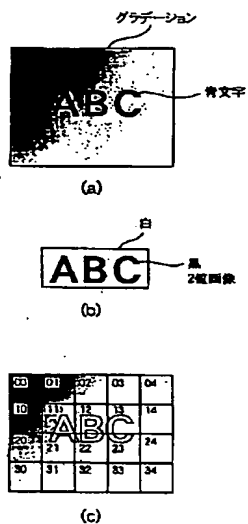
【図7】



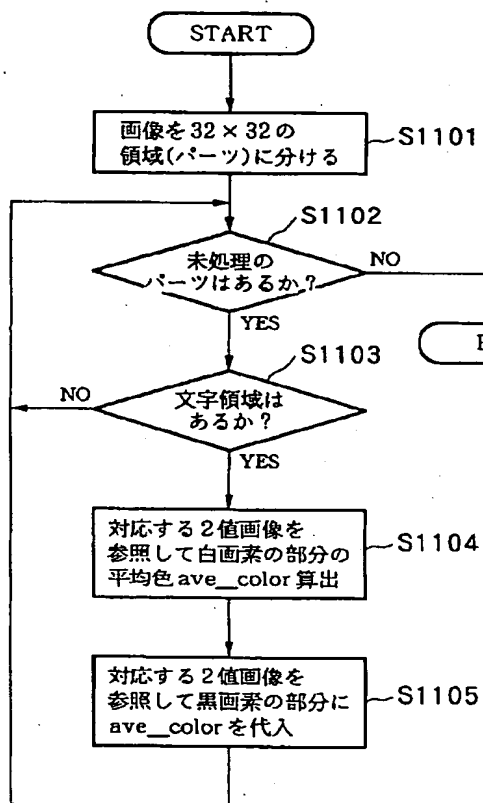
【図8】



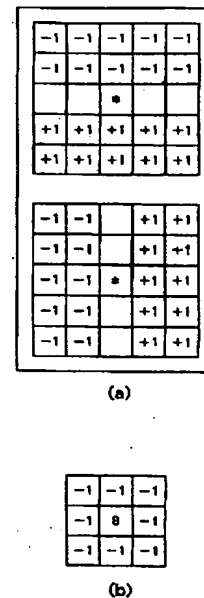
【図10】



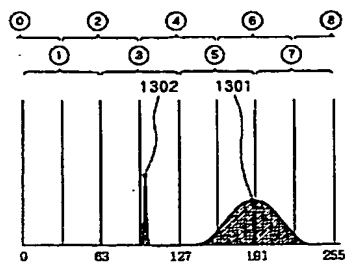
【図11】



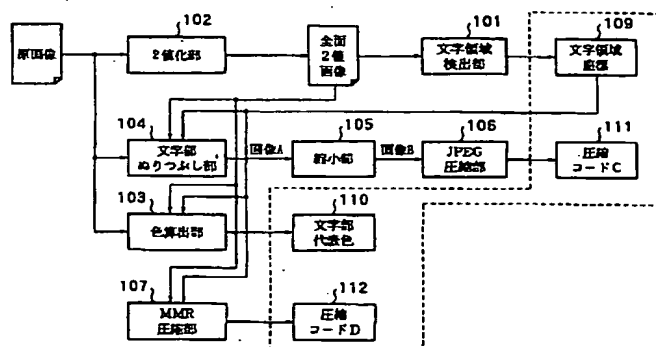
【図18】



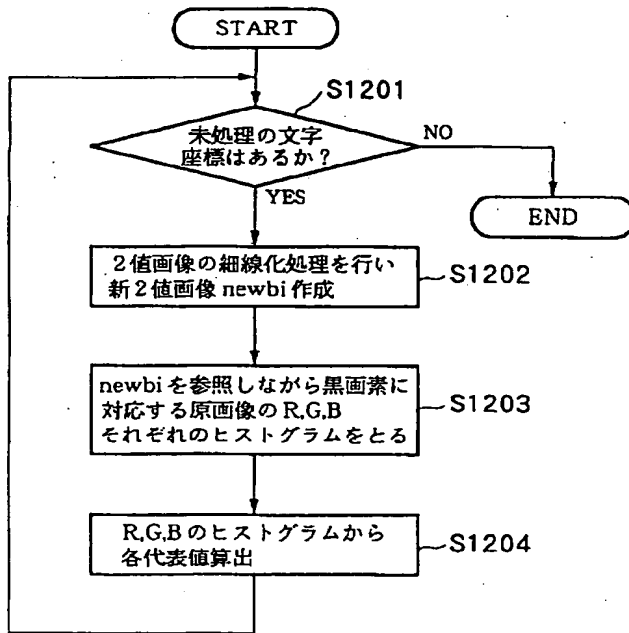
【図13】



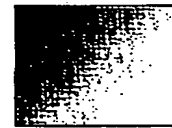
【図15】



【図12】



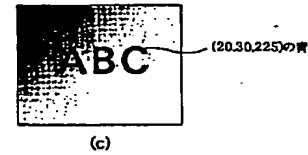
【図14】



(a)

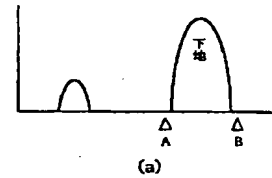


(b)

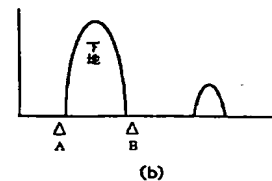


(c)

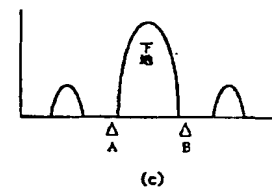
【図19】



(a)

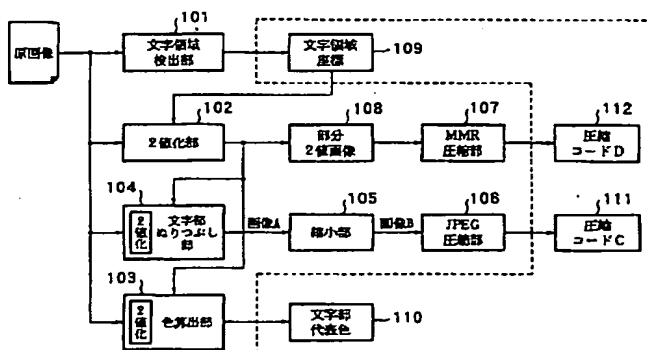


(b)

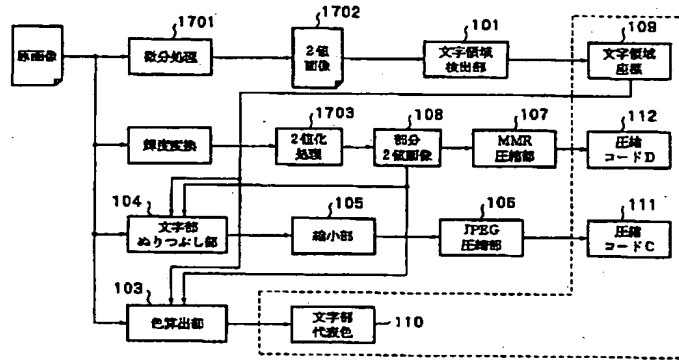


(c)

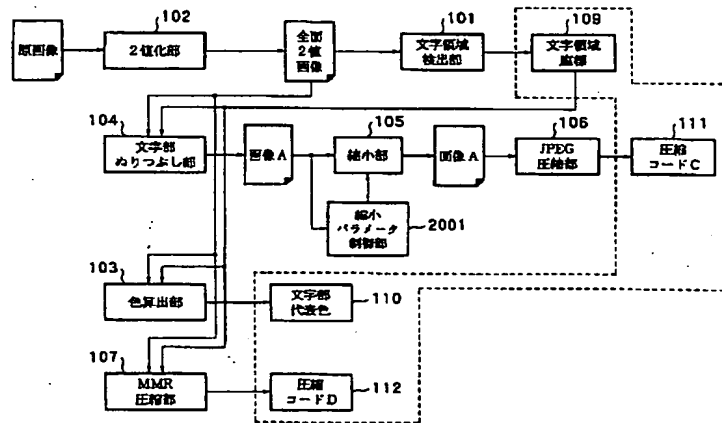
【図16】



【図17】



【図20】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H04N 1/60  
1/403  
1/46  
7/30

識別記号

FI

H04N 1/40  
1/46  
7/133

テーマコート\* (参考)

D 5C079  
103A 5L096  
Z  
Z

21

Fターム(参考) 5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01  
CB06 CB08 CB12 CB17 CB18  
CC02 CE08 CE12 CE16 CF04  
CG05 CG07 DB02 DB06 DB09  
DC16  
5C059 KK04 MA21 MB03 MB11 MC11  
PP01 PP02 PP15 PP24 SS28  
TA36 TA46 TB10 TC24 TD10  
TD12 UA02 UA05  
5C076 AA01 AA13 AA21 AA22 AA26 10  
AA40 BA06 BB01  
5C077 MP05 MP06 MP08 PP20 PP21  
PP23 PP27 PP28 PP31 PP32  
PP47 PP48 PP49 PQ08 PQ12  
PQ19 PQ20 PQ22 RR02 RR21  
5C078 AA09 BA27 BA57 CA03 DB06  
EA08  
5C079 LA02 LA06 LA07 LA26 LA34  
LA37 LA40 LB12 NA02 NA10  
5L096 AA02 AA05 BA07 EA35 EA43 20  
FA35 FA44 FA45 GA02